



SCHWELLEN AUS HOCHOFENZEMENT CEM III

Umstellung der Schwellenproduktion vom „Portlandzement“ CEM I auf den „Hochofenzement“ CEM III

Hintergrund Schwellen

Bahnschwellen sind Teil des Eisenbahnoberbaus, auf denen die Schienen befestigt werden. Die Schwellen verteilen die Belastungen auf das Gleisbett und bilden in ihrer Gesamtheit mit Schienen, Schienenbefestigungs- und Verbindungsmaterialien das Eisenbahngleis.

Technische Ausführung

Die technische Ausführung sowie die Eigenschaften und die möglichen Einsatzgebiete einer CEM III-Schwelle sind identisch zu den herkömmlichen CEM I-Schwellen. Das benötigte Befestigungsmaterial und die Verschraubungen werden gleichermaßen im Voraus mit eingesetzt und eingegossen. Auch die Nutzungsdauer der CEM III-Schwellen ist, je nach Belastung, identisch zu den herkömmlichen CEM I-Schwellen.



Umwelt im Fokus

Nicht nur wir, die voestalpine Turnout Technology Germany GmbH als Teil der voestalpine Railway Systems Gruppe, möchten uns hinsichtlich der CO₂-Emissionen kontinuierlich in unseren Produktionsprozessen und mit unseren Produkten verbessern sowie unseren Beitrag für eine saubere Umwelt leisten. Auch unsere Kunden fordern dies von uns vermehrt in Ausschreibungen.

Vorreiter ist hier der skandinavische Markt. Aber auch andere Länder fordern immer häufiger Nachweise von nachhaltigem Verhalten ihrer Lieferanten bzw. nachhaltigere Produkte (Beispiel: Holland fordert bereits zu 80% den Einsatz von CEM III-Betonschwellen) sowie deren kontinuierlichen Weiterentwicklung.

CEM I VS. CEM III

Hintergrund Zement (CEM I vs. CEM III)

Der Zement für Betonschwellen wird in einem energiereichen Prozess aus verschiedenen Rohmaterialien hergestellt, welcher im Folgenden genauer beschrieben wird:

In Zementwerken werden die Rohmaterialien Kalkstein (als Quelle für Calciumoxid), Ton (für Siliciumdioxid und Aluminiumoxid), Sand (für Siliciumdioxid) und Eisenerz (Eisen (III)-oxid) gebrannt und anschließend unter Beimengung von Gips, der die Aushärtengeschwindigkeit verzögert, fein vermahlen. Die Rohstoffe werden in Steinbrüchen abgebaut, in Brechern vorzerkleinert und in das Zementwerk befördert. In einer Rohmühle werden alle Rohmaterialien zusammen vermahlen und gleichzeitig getrocknet. Das dabei entstehende Rohmehl wird dann in einem Drehrohfen bei Temperaturen von ca. 1.400 - 1.450 °C zu sogenanntem Klinker gebrannt, welcher dann in einem Kühler auf eine Temperatur von unter 200 °C heruntergekühlt wird. Dabei wird das im Kalk gebundene Kohlendioxid freigesetzt. Die entstehenden graubraunen Granalien werden anschließend in einer Kugelmühle zusammen mit Gips oder Anhydrit zum fertigen Produkt, dem Zement, vermahlen. Eine Alternative ist CEM III („Hochofenzement“), der auch zusätzliche umwelttechnische Vorteile ermöglicht.

Beim Hochofenzement CEM III können bis zu 95 % des Portlandzementanteils durch Hüttensand ersetzt werden. Hüttensand ist ein feinkörniges Nebenprodukt bei der Roheisenherstellung im Hochofen. Die Herstellung hüttensandhaltiger Zemente benötigt wesentlich weniger Primärenergie und verursacht weniger Kohlendioxid-Emissionen als die Herstellung von Portlandzement. Auch mit CEM III-Zement ist eine Herstellung von Beton nach DIN EN 206-1/DIN 1045 als auch Spannbetonschwellen möglich. Die Eigenschaften des CEM III sind normale Hydrationswärme, hoher Sulfatwiderstand (SR) sowie eine hohe Endfestigkeit und gute Nachhärtung.

Die gesamte CO₂-Reduktion beläuft sich somit bei einem Umstieg von CEM I auf CEM III-Zement auf rund 633 t CO₂ pro Jahr für das Werk der voestalpine Turnout Technology Germany GmbH bei einer Jahreskapazität von etwa 60.000 Metern und einem Zementbedarf von 1.300 Tonnen. Das entspricht der jährlichen Treibhausgasemission von rund 58 deutschen Durchschnittspersonen (10,8 t CO₂-Äq pro Kopf und Jahr, Umweltbundesamt CO₂-Rechner, Stand 2022; <https://www.bmu.de/media/kohlenstoffdioxid-fussabdruck-pro-kopf-in-deutschland>).

Treibhausgaspotenzial / GWP
[CO₂-Äq]¹

-23%

Wasserressourcen-Verringerung
[m³]²

-11%

Fossiler Ressourceneinsatz
[MJ]³

-6%

Screening-Studie: Vergleich von CEM I und CEM III Zement-Weichenbetonschwelle basierend auf Indikatoren gemäß EN15804+A2

Ausgangsbasis: voestalpine Railway Systems EPD für Spannbeton-Weichenschwellen mit CEM I Zement

Gemäß EN15804+A2:

¹Global warming potential – total [kg CO₂ - equiv.]

²Water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption [m³ world equiv. deprived]

³Abiotic depletion potential for fossil resources [MJ, net calorific value]

Ausblick in die Zukunft

Das sehr ambitionierte Ziel der voestalpine Railway Systems Gruppe als auch des gesamten voestalpine Konzerns mit Bezug zur CO₂-Reduktion führen dazu, dass neben der Umstellung des Zements bei der Betonschwellenproduktion kontinuierlich weitere Maßnahmen, auch außerhalb der Betonschwellenproduktion,

in allen Gesellschaften geprüft werden. Das Thema CO₂ wird im voestalpine Konzern ganzheitlich gesehen und dementsprechend wird gehandelt. Alle Gesellschaften sind dazu bestrebt, die Produkte und Prozesse kontinuierlich zu betrachten und nachhaltig weiterzuentwickeln.